

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-189811

(43)Date of publication of application : 22.07.1997

(51)Int.Cl.

G02B 5/30
G02F 1/1335

(21)Application number : 08-297247

(71)Applicant : NITTO DENKO CORP

(22)Date of filing : 17.10.1996

(72)Inventor : YOSHIMI HIROYUKI
FUJIMURA YASUO
NAGATSUKA TATSUKI
MIHARA HISAFUMI
ABE HIDEO

(30)Priority

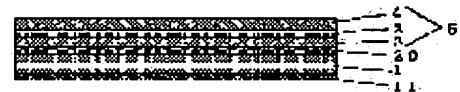
Priority number : 07317257 Priority date : 09.11.1995 Priority country : JP

(54) POLARIZING ELEMENT AND ELLIPTICALLY POLARIZING ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To form a liquid crystal display device which is lessened in reflection loss of light, is excellent in utilization efficiency of light, is hardly photoelastically deformed by the heat from a light source and is excellent in reliability and brightness.

SOLUTION: This polarizing element consists of a laminate formed by successively adhering a polarized light separating film 3 consisting of a cholesteric liquid crystal layer, a quarter-wavelength plate 4 and if necessary, a polarizing film contg. a dichroic material via a tacky adhesive layer 2 having an excellent stress relaxation property and further, the element is constituted, if necessary, by adhering a light transmission plate 1 which has a reflection layer 11 on its rear surface and emits light from the surface to the polarized light separating film 3 side via the tacky adhesive layer 20. Then, the circularly polarized light reflected by the polarized light separating film 3 is converted to the prescribed circularly polarized light while the light is confined between the film and the reflection layer 11 of the light transmission plate and repeats reflection. The light transmits the polarized light separating film 3 and the unutilized component of the light by the reflection loss is lessened. The reflection loss at the respective boundaries is lessened and the occurrence of the unequal display by the heat from a light source is substantially prevented by the lamination and integration via the tacky adhesive layer 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.01.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 189811

(43) 公開日 平成 9 年 (1997) 7 月 22 日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G02B 5/30			G02B 5/30	
G02F 1/1335	510		G02F 1/1335	510

審査請求 未請求 請求項の数 12 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平 8 - 297247

(22) 出願日 平成 8 年 (1996) 10 月 17 日

(31) 優先権主張番号 特願平 7 - 317257

(32) 優先日 平 7 (1995) 11 月 9 日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号

(72) 発明者 吉見 裕之

大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号

日東

電工株式会社内

(72) 発明者 藤村 保夫

大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号

日東

電工株式会社内

(72) 発明者 長塚 辰樹

大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号

日東

電工株式会社内

(74) 代理人 弁理士 藤本 勉

最終頁に続く

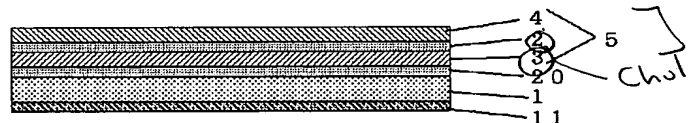
(54) 【発明の名称】 偏光素子及び楕円偏光素子

(57) 【要約】

【課題】 光の反射ロスが少なく、光の利用効率に優れ、光源からの熱で光弾性変形を生じにくく、信頼性に優れ、明るさに優れる液晶表示装置を形成できる偏光素子の開発。

【解決手段】 コレステリック液晶層からなる偏光分離フィルム (3) と 1/4 波長板 (4)、及び必要に応じての二色性物質含有の偏光フィルムとを応力緩和性に優れる粘着層 (2) を介して順次接着した積層体からなり、さらに必要に応じて偏光分離フィルム側に、裏面に反射層 (11) を有して表面より光を出射する導光板 (1) を当該粘着層 (20) を介し接着してなる偏光素子。

【効果】 偏光分離フィルムで反射された円偏光が導光板の反射層との間に閉じ込められて反射を繰り返す内に所定の円偏光に変換されて偏光分離フィルムを透過し、反射ロスによる光の未利用分が低減される。また粘着層を介した積層一体化で各界面での反射ロスも少なく、光源からの熱により表示ムラが生じにくい。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コレステリック液晶層からなる偏光分離フィルムと 1/4 波長板とを応力緩和性に優れる粘着層を介して接着した積層体からなることを特徴とする偏光素子。

【請求項 2】 請求項 1 において、偏光分離フィルムが選択反射の中心波長が相違する 2 層以上のコレステリック液晶層の接着重量物からなる偏光素子。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、1/4 波長板側に、応力緩和性に優れる粘着層を介して接着された二色性物質含有の偏光フィルムを有する偏光素子。

【請求項 4】 請求項 3 において、1/4 波長板を透過した偏光に対して偏光フィルムの透過軸が平行関係にある偏光素子。

【請求項 5】 請求項 1 ~ 4 において、1/4 波長板が、フィルム面内の最大屈折率を n_1 、その直交方向の屈折率を n_2 、厚さ方向の屈折率を n_3 としたとき、式：
$$N_1 = (n_1 - n_2) / (n_2 - n_3)$$
 で表される N_1 が、 $N_1 < 1$ 、1 を満足する位相差フィルムを用いたものである偏光素子。

【請求項 6】 請求項 1 ~ 5 において、1/4 波長板が位相差フィルムの単層物、又は位相差相違の 2 枚以上の接着重量物からなる偏光素子。

【請求項 7】 請求項 6 において、1/4 波長板が、当該 $N_1 < 1$ 、1 を満足する 1/4 波長板と 1 枚又は 2 枚以上の 1/2 波長板との接着重量物からなる偏光素子。

【請求項 8】 請求項 3 ~ 7 において、偏光フィルムが光透過率 40% 以上、偏光度 99.0% 以上のものである偏光素子。

【請求項 9】 請求項 1 ~ 8 において、表面又は層間に 1 層又は 2 層以上の光拡散板を有する偏光素子。

【請求項 10】 請求項 1 ~ 8 において、偏光分離フィルム側に、裏面に反射層を有して表面より光を出射する導光板が応力緩和性に優れる粘着層を介して接着された偏光素子。

【請求項 11】 請求項 1 ~ 10 において、粘着層が $2 \times 10^5 \sim 1 \times 10^7 \text{ dyne/cm}^2$ の緩和弾性率を有するものである偏光素子。

【請求項 12】 請求項 3 ~ 11 に記載の偏光素子における偏光フィルム側に、応力緩和性に優れる粘着層を介して接着された位相差フィルムを有することを特徴とする楕円偏光素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】 本発明は、光の利用効率に優れて透過型の液晶表示装置などに好適な偏光素子及びそれを用いた楕円偏光素子に関する。

【0002】

【発明の背景】 従来、光源からの光を偏光化して液晶表示装置における光利用効率の向上をはかり明るい表示を

実現する手段としては、種々のもの、例えば特開昭 59-127019 号公報、特開昭 61-122626 号公報、特開昭 63-121821 号公報、特開平 3-45906 号公報、特開平 6-324333 号公報、特開平 7-35925 号公報、特開平 7-36025 号公報などが提案されている。

【0003】 しかしながら、いずれの場合も 3 ~ 4 の構成要素で形成されるため、その積層体では 6 ~ 8 の界面が介在して各界面での反射損による光ロスが大きく、単なる重ね合わせ配置の場合には単純計算にても 70 ~ 80% の光利用効率に留まり、光利用効率に乏しくて表示の明るさを向上させる効果に乏しい問題点があった。

【0004】 また、接着による密着積層体では異種材料からなる構成要素のそれぞれ異なる線膨張係数に基づいて、光源からの熱により積層体に内部応力が発生し、光弾性変形を生じて複屈折が発生し、表示ムラを起す問題点もあった。

【0005】

【発明の技術的課題】 本発明は、光の反射ロスが少なくして光の利用効率に優れ、光源からの熱で光弾性変形を生じにくくて信頼性に優れ、明るさに優れる液晶表示装置を形成できる偏光素子の開発を課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、コレステリック液晶層からなる偏光分離フィルムと 1/4 波長板、及び必要に応じての二色性物質含有の偏光フィルムとを応力緩和性に優れる粘着層を介して順次接着した積層体からなり、さらに必要に応じて偏光分離フィルム側に、裏面に反射層を有して表面より光を出射する導光板を当該粘着層を介して接着してなることを特徴とする偏光素子を提供するものである。

【0007】

【発明の効果】 上記構成において偏光分離フィルムは、導光板等を介した入射光を左右の円偏光に分離してその一方を透過し、他方を反射する。その結果、反射光が偏光分離フィルムと導光板の反射層の間に閉じ込められ、その間で反射を繰り返す内に所定の円偏光に変換されて偏光分離フィルムを透過しうる状態となり、入射光における当初より所定の状態にある円偏光と共に射出され、これにより反射ロスによる光の未利用分が低減される。

【0008】 一方、偏光分離フィルムより射出した円偏光は 1/4 波長板を介して直線偏光や扁平な楕円偏光等の直線偏光成分の多い状態に変換される。この変換光は、その直線偏光方向が偏光フィルムの透過軸と合致したとき、殆ど吸収されずに偏光フィルムを透過し、これにより吸収ロスによる光の未利用分も低減される。その結果、従来では反射ロスや吸収ロスとなっていた光も有効利用でき、光の利用効率を向上させることができる。

【0009】 前記において本発明の偏光素子では、粘着層を介して積層一体化されていることから、各界面での

反射ロスも少なく、界面への異物等の侵入も防止して表示品位の低下も予防でき、光学系のズレによる変換効率の低下も防止できる。また応力緩和性に優れる粘着層を介した積層一体化で、光源からの熱により偏光分離フィルムや 1/4 波長板、さらには偏光フィルムに生じる応力を抑制でき、光弾性変形により発生する屈折率の変化を防止することができる。上記の結果、明るくて視認性や表示品位の信頼性に優れる液晶表示装置を形成することができる。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施形態】本発明の偏光素子は、コレステリック液晶層からなる偏光分離フィルムと 1/4 波長板、及び必要に応じての二色性物質含有の偏光フィルムとを応力緩和性に優れる粘着層を介して順次接着した積層体からなり、さらに必要に応じて偏光分離フィルム側に、裏面に反射層を有して表面より光を出射する導光板を当該粘着層を介して接着したものからなる。

【 0 0 1 1 】図 1 ~ 3 に本発明による偏光素子を例示した。2, 20, 21, 22, 23, 24 が粘着層、3 が偏光分離フィルム、4 が 1/4 波長板であり、1 が必要に応じての導光板、6 が必要に応じての偏光フィルムである。なお、51 は粘着層保護用のセパレータである。図 2 の如く偏光分離フィルム 3 は、複数のコレステリック液晶層 31, 32, 33 の重畳層として形成されていてもよいし、1/4 波長板 4 も複数の位相差層 41, 42 の重畳層として形成されていてもよい。

【 0 0 1 2 】前記した図例の導光板を配置した偏光素子によれば、導光板 1 の表面より出射した光のうち所定の円偏光は、導光板の表面側に配置した偏光分離フィルム 3 を透過し、1/4 波長板 4 を介して外部に透過する。一方、所定外の円偏光は、偏光分離フィルム 3 で反射され、その反射光は、導光板に再入射して裏面の反射層 11 を介し反射され、戻り光として再び偏光分離フィルム 3 に入射する。

【 0 0 1 3 】前記の偏光分離フィルムによる反射光は、導光板の裏面で反射される際に偏光状態が変化させられ、一部又は全部の反射光が偏光分離フィルムを透過しうる所定の円偏光となる。従って偏光分離フィルムによる反射光は、その偏光分離フィルムを透過しうる所定の円偏光となるまで偏光分離フィルムと導光板との間に閉じ込められて、それらの間で反射を繰り返す。

【 0 0 1 4 】一方、偏光分離フィルムより出射した円偏光は、1/4 波長板 4 に入射して位相変化を受け、その位相変化が 1/4 波長に相当する波長の光は直線偏光に変換され、その他の波長の光は楕円偏光に変換される。その楕円偏光は、前記の直線偏光に変換された光の波長に近いほど扁平な楕円偏光となる。その結果、偏光フィルムを透過しうる直線偏光成分を多く含む状態の光が 1/4 波長板より出射される。

【 0 0 1 5 】本発明において、偏光分離フィルムと 1/

4 波長板、及び必要に応じての偏光フィルムや導光板の各部品は、応力緩和性に優れる粘着層を介して積層一体化される。その場合、各部品の配置位置は、目的とする機能を得るために偏光分離フィルム 3 と 1/4 波長板 4 との積層体からなる偏光素子 5 に対して図例の如く、偏光フィルム 6 は 1/4 波長板 4 側とされ、導光板 1 は偏光分離フィルム 3 側とされて、かつ導光板の表面（光出射）側が偏光分離フィルム側とされる。

【 0 0 1 6 】偏光分離フィルムとしては、コレステリック液晶層からなるものが用いられる。コレステリック液晶層によれば、左右の円偏光を透過と反射を介していずれか一方に選択的に分離でき、視野角の広さに優れる利点を有している。またコレステリック液晶層の場合、視角変化に対する光学特性の変化が小さく、斜め方向からも直接観察される直視型液晶表示装置に適している。

【 0 0 1 7 】コレステリック液晶としては、適宜なものを用いることができ、特に限定はない。液晶層の重畳効率や薄膜化などの点よりは液晶ポリマーの使用が有利である。また複屈折の大きいコレステリック液晶分子ほど選択反射の波長域が広がって好ましい。好ましく用い

20 うる偏光分離フィルムとしては、コレステリック相を呈する液晶ポリマーからなるフィルムや、コレステリック液晶ポリマーからなる層をフィルム等の透明基材上に設けたものなどがあげられる。

【 0 0 1 8 】ちなみに液晶ポリマーとしては、例えばポリエステル等の主鎖型液晶ポリマー、アクリル主鎖やメタクリル主鎖、シロキサン主鎖等からなる側鎖型液晶ポリマー、低分子カイラル剤含有のネマチック系液晶ポリマー、キラル成分導入の液晶ポリマー、ネマチック系と

30 コレステリック系の混合液晶ポリマーなどがあげられる。取扱い性の点より、ガラス転移温度が 30 ~ 150 °C の液晶ポリマーが好ましく用い

【 0 0 1 9 】コレステリック液晶層の形成は、従来の配向処理に準じた方法で行いうる。ちなみにその例としては、基板上にポリイミドやポリビニルアルコール等の膜を形成してレーヨン布等でラビング処理したものや、SiO₂ の斜方蒸着層等からなる適宜な配向膜の上に液晶ポリマーを展開してガラス転移温度以上、等方相転移温度未満に加熱し、液晶ポリマー分子がグランジャン配向した状態でガラス転移温度未満に冷却してガラス状態とし、当該配向が固定化された固化層を形成する方法などがあげられる。

【 0 0 2 0 】前記の基板としては、例えばトリアセチルセルロースやポリビニルアルコール、ポリイミドやポリアリレート、ポリエステルやポリカーボネート、ポリスルホンやポリエーテルスルホン、エポキシ系樹脂の如きプラスチックからなるフィルム、あるいはガラス板などの適宜なものを用い

40 うる。基板上に形成した液晶ポリマーの固化層は、基板がフィルムからなる場合にはそれと

50 の一体物としてそのまま偏光分離フィルムに用い

し、基板より剥離してフィルム等からなる偏光分離フィルムとして用いることもできる。フィルムからなる基板との一体物として形成する場合には、偏光の状態変化の防止性などの点より、位相差が可及的に小さいフィルムを用いることが好ましい。

【0021】液晶ポリマーの展開は、加熱熔融方式によってもよいし、溶剤による溶液として展開することもできる。その溶剤としては、例えば塩化メチレンやシクロヘキサノン、トリクロロエチレンやテトラクロロエタン、N-メチルピロリドンやテトラヒドロフランなどの適宜なものを用いる。展開は、パーコーターやスピナー、ロールコーター、グラビア印刷方式などの適宜な塗工機にて行うことができる。展開に際しては、必要に応じ配向膜を介したコレステリック液晶層の重畳方式なども採ることができる。

【0022】コレステリック液晶層の厚さは、配向の乱れや透過率低下の防止、選択反射性（円偏光二色性を示す波長範囲）などの点より、0.5～100 μ m、就中1～70 μ m、特に1～50 μ mが好ましい。形成する偏光分離フィルムは、斜め入射光も含めた分離性能の均一化等の点より平坦な層として形成されていることが好ましく、2層以上の重畳層として形成されている場合でも各層は平坦なものであることが好ましい。なおコレステリック液晶層、ないし偏光分離フィルムの形成に際しては、安定剤や可塑剤、あるいは金属類などからなる種々の添加剤を必要に応じて配合することができる。

【0023】偏光分離フィルムは、上記した如く2層以上のコレステリック液晶層を有する重畳物として形成することもできる。重畳化は、分離機能の広波長域化や斜め入射光の波長シフトに対処する点等より有利であり、その場合には所定外の円偏光として反射する光の中心波長が異なる組合せで重畳することが好ましい。すなわち単層のコレステリック液晶層では通例、選択反射性（円偏光二色性）を示す波長域に限界があり、その限界は約100 nmの波長域に及ぶ広い範囲の場合もあるが、その波長範囲でも液晶表示装置等に適用する場合に望まれる可視光の全域には及ばないから、そのような場合に選択反射性の異なるコレステリック液晶層を重畳させて円偏光二色性を示す波長域を拡大させることができる。

【0024】ちなみにコレステリック液晶層の場合、その液晶層に基づく選択反射の中心波長が300～900 nmのものを同じ偏光方向の円偏光を反射する組合せで、かつ選択反射の中心波長が異なる、就中それぞれ50 nm以上異なる組合せで用いて、その2～6種類を重畳することで広い波長域をカバーできる偏光分離フィルムを効率的に形成することができる。コレステリック液晶層の重畳には、製造効率や薄膜化などの点より液晶ポリマーの使用が特に有利である。

【0025】従って偏光分離フィルムとしては、それが所定外の円偏光として反射する光の波長域が導光板に

基づく出射光の波長域と可及的に一致したものが好ましく用いえる。当該出射光に輝線スペクトル等の主波長がある場合には、その1種又は2種以上の主波長に対してコレステリック液晶相等に基づく反射光の波長を一致させることが偏光分離の効率性等の点より次善策となり、必要重量数の減少化等による偏光分離フィルムの薄層化にも有利である。その場合、反射光の波長の一致の程度は、導光板の1種又は2種以上の主波長光に対してそれぞれ20 nm以内の範囲とすることが好ましい。

10 【0026】前記において、偏光分離フィルムをコレステリック液晶層の重畳層として形成する場合、同じ偏光方向の円偏光を反射するものの組合せで用いることを指摘した。これは、各層で反射される円偏光の位相状態を揃えて各波長域で異なる偏光状態となることを防止し、利用できる状態の偏光の増量を目的とする。なお上記した如く、コレステリック液晶としては適宜なものを用いてよいが、位相差の大きいコレステリック液晶分子ほど選択反射の波長域が広くなり、層数の軽減や大視野角時の波長シフトに対する余裕などの点より好ましく用い

20 る。
【0027】本発明において用いる偏光分離フィルムは、例えば低分子量体からなるコレステリック液晶層をフィルム等の透明基材で挟持したセル形態、液晶ポリマーからなるコレステリック液晶層を透明基材で支持した形態、コレステリック液晶層の液晶ポリマーのフィルムからなる形態、それらの形態物を適宜な組合せで重畳した形態などの適宜な形態とすることができる。その場合、コレステリック液晶層をその強度や操作性などに応じて1層又は2層以上の支持体で保持することもでき

30 る。2層以上の支持体を用いる場合には、偏光の状態変化を防止する点などより例えば無配向のフィルムや、配向しても複屈折の小さいトリアセートフィルムなどの如く位相差が可及的に小さいものが好ましく用いえる。

【0028】偏光分離フィルムの片側に配置する1/4波長板は、上記した如く偏光分離フィルムより出射した円偏光の位相を変化させて直線偏光成分の多い状態に変換することを目的とし、これにより偏光フィルムを透過しやすい光などを得ることができる。

40 【0029】従って1/4波長板としては、偏光分離フィルムより出射した円偏光を、1/4波長の位相差に相当して直線偏光を多く形成しようと共に、他の波長の光を前記直線偏光と可及的にパラレルな方向に長径方向を有し、かつ可及的に直線偏光に近い扁平な楕円偏光に変換しうるものが好ましく用いえる。かかる1/4波長板を用いることにより、その出射光の直線偏光方向や楕円偏光の長径方向が偏光フィルムの透過軸と可及的に平行になるように配置して、偏光フィルムを透過しうる直線偏光成分の多い状態の光を得ることができる。

50 【0030】1/4波長板は、適宜な材質で形成でき、透明で均一な位相差を与えるものが好ましい。1/4波

長板の位相差は、偏光分離フィルムより出射される円偏光の波長域などに応じて適宜に決定しうる。ちなみに可視光域では波長 550 nm の光に対する 1/4 波長板が好ましい。

【0031】また位相差層は、視角によって着色する場合があり、その着色を防止する点よりは、式： $N = (n_x - n_y) / (n_z - n_y)$ で定義される N が、 $N < 1$ を満足する屈折率楕円体からなる 1/4 波長板が好ましく用いうる。なお前記の式において、 n_x は位相差層の面内における最大屈折率、 n_y は n_x 方向に直交する方向の屈折率、 n_z は厚さ方向の屈折率を意味する。

【0032】1/4 波長板は、単層の位相差層からなるものや、図 2 に例示した如く、1/4 波長板として機能しうる波長範囲の拡大を目的に、位相差が相違する 2 層以上の位相差層を重ねたものなどとして得ることができる。

【0033】ちなみに、可視光域の広い範囲で 1/4 波長板として機能しうる重畳型の 1/4 波長板としては、例えば波長 550 nm の光に対して 1/2 波長の位相差を与える位相差層と、1/4 波長の位相差を与える位相差層との組合せて複数の位相差層をそれらの光軸を交差させた状態で重畳したものなどがあげられる。

【0034】前記において、視角による着色を防止した重畳型の 1/4 波長板を得る点よりは、当該 $N < 1$ を満足する 1/4 波長の位相差を与える位相差層と、1/2 波長の位相差を与える位相差層の 1 層又は 2 層以上とを用いた重畳物とすることが好ましい。

【0035】上記の如く 1/4 波長板は、位相差層の単層物や重畳物として得られるが、その位相差層の形成には例えば位相差フィルムなどが用いられる。位相差フィルムは、高分子フィルムを一軸や二軸等で適宜に延伸処理してなるフィルムや、液晶ポリマーフィルムなどとして得ることができる。その高分子フィルムや液晶ポリマーフィルムとしては適宜なものを用いうる。

【0036】ちなみに前記の高分子フィルムの具体例としては、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリビニルアルコール、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリプロピレンやその他のポリオレフィン、酢酸セルロース系ポリマー、ポリ塩化ビニル、ポリアリレート、ポリアミドの如き適宜な透明プラスチックからなるフィルムなどがあげられる。

【0037】本発明において図 3 に例示した如く、偏光分離フィルムと 1/4 波長板からなる偏光素子 5 における 1/4 波長板側に必要に応じて接着配置する偏光フィルムとしては、吸収型偏光フィルムやポリエン配向フィルム、あるいは当該フィルムに透明保護層を設けたものなどの適宜なものを用いうる。

【0038】ちなみに吸収型偏光フィルムの例としては、ポリビニルアルコール系フィルムや部分ホルマール

化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルムの如き親水性高分子フィルムに、ヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて延伸したフィルムなどがあげられる。また、ポリエン配向フィルムの例としては、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物などがあげられる。なお偏光フィルムの厚さは通例 5 ~ 80 μ m であるが、これに限定されない。

【0039】液晶表示装置の形成には、本発明による偏光素子を用いた明るい表示の達成性、すなわち 1/4 波長板を介し高度に直線偏光化された光を可及的に吸収ロスを防止しつつ偏光フィルムを透過させて、液晶セルへの高度な直線偏光の入射による良好なコントラスト比の表示を得る点などより、二色性物質含有の吸収型偏光フィルムなどの如く偏光度の高いものが好ましく用いられる。

【0040】就中、光透過率が 40 % 以上で、偏光度が 99.0 % 以上、就中 99.5 % 以上の、二色性物質含有の吸収型偏光フィルムが好ましく用いられる。なお前記の偏光度 (P) は、式： $P = \frac{SQR[(T_{\parallel} - T_{\perp}) / (T_{\parallel} + T_{\perp})]}$ にて定義される。式中、 T_{\parallel} は、同じ偏光フィルムを平行ニコルに配置した場合の光透過率、 T_{\perp} は直交ニコルに配置した場合の光透過率である。

【0041】前記の透明保護層は、特に二色性物質含有の偏光フィルムの如く耐水性に乏しい場合などに保護目的で設けられるもので、プラスチックの塗布方式やフィルムとしたものの積層方式などの適宜な方式で形成してよい。フィルム等の分離物で形成する場合には、粘着層で積層一体化することが反射ロスの防止等の点より好ましい。透明保護層の厚さは適宜に決定してよく、一般には 1 mm 以下、就中 500 μ m 以下、特に 1 ~ 300 μ m とされる。

【0042】なお透明樹脂層は、微粒子を含有させる方式などにて表面微細凹凸構造の形態に形成することもできる。その微粒子には、例えば平均粒径が 0.5 ~ 5 μ m のシリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、酸化錫、酸化インジウム、酸化カドミウム、酸化アンチモン等の導電性のこともある無機系微粒子や、架橋又は未架橋ポリマー等の有機系微粒子などの透明樹脂層中で透明性を示すものが用いられる。微粒子の含有量は 2 ~ 25 重量%、就中 5 ~ 20 重量% が一般的である。

【0043】偏光フィルムを 1/4 波長板の上側に接着配置するに際して、1/4 波長板の進相軸又は遅相軸に対する偏光フィルムの偏光軸の配置角度は、1/4 波長板の位相差特性や、それに入射する円偏光の特性などに応じて適宜に決定しうるが、光利用効率の向上等の点より 1/4 波長板を介し直線偏光化された光の偏光方向に対し偏光フィルムの透過軸を可及的に平行に配置することが好ましい。

【0044】本発明の偏光素子においてその偏光分離フ

【 0 0 4 9 】 粘着層の形成には、例えばアクリル系重合体やシリコン系ポリマー、ポリエステルやポリウレタン、ポリエーテルや合成ゴムなどの適宜なポリマーを用いてなる、応力緩和性に優れる透明な粘着剤を用いる。就中、光学的透明性や粘着特性、耐候性などの点よりアクリル系粘着剤が好ましく用いうる。また粘着層としては、熱により積層体内部に発生する内部応力の緩和による光弾性変形の防止性などの点より、緩和弾性率が

【0053】さらに、酢酸ビニルやN-ビニルピロリドン、N-ビニルカルボン酸アミド類やスチレンの如きビ

ニル系モノマー、ジビニルベンゼンの如きジビニル系モノマー、1, 4-ブチルジアクリレートや1, 6-ヘキシルジアクリレートの如きジアクリレート系モノマー、(メタ) アクリル酸グリシジルやテトラヒドロフルフリル(メタ) アクリレート、ポリエチレングリコール(メタ) アクリレートやポリプロピレングリコール(メタ) アクリレート、フッ素(メタ) アクリレートやシリコン(メタ) アクリレートの如きアクリル酸エステル系モノマー、メチル(メタ) アクリレートやオクタデシル(メタ) アクリレートの如き上記した主成分をなすモノマーとは異なるエステル基を有する(メタ) アクリル酸エステルなども改質用モノマーとしてあげられる。

【0054】上記した改質用モノマーにおいて、分子間架橋剤と反応しうる官能基を有してアクリル系共重合体の分子間架橋に関与しうるモノマー、例えば上記したカルボキシ基含有モノマーや酸無水物モノマー、(メタ) アクリル酸グリシジルやヒドロキシ基含有モノマーなどは好ましく用いうる。就中、カルボキシエチルアクリレートや(メタ) アクリル酸6-ヒドロキシヘキシルの如く架橋反応性に富むモノマーは、少量の共重合で必要な架橋性を付与しうることから、得られるアクリル系共重合体の緩和弾性率を上昇させるべく、特に好ましく用いうる。

【0055】アクリル系重合体の調製方式は任意であり、溶液重合法や乳化重合法、塊状重合法や懸濁重合法などの適宜な方式を採用することができる。その重合に際しては、例えばヘキサンジオールジ(メタ) アクリレートや(ポリ) エチレングリコールジ(メタ) アクリレート、(ポリ) プロピレングリコールジ(メタ) アクリレートやネオペンチルグリコールジ(メタ) アクリレート、ペンタエリスリトールジ(メタ) アクリレートやトリメチロールプロパントリ(メタ) アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ) アクリレートやジペンタエリスリトールヘキサ(メタ) アクリレート、エポキシアクリレートやポリエステルアクリレート、ウレタンアクリレートなどの多官能系モノマーも用いうる。

【0056】重合処理に際しては必要に応じ重合開始剤を用いうる。その使用量は、常法に準じることができ、一般にはモノマー成分の0.001~5重量%が用いられる。重合開始剤の例としては、過酸化ベンゾイルやt-ブチルパーベンゾエイト、クメンヒドロパーオキシドやジイソプロピルパーオキシジカーボネート、ジ-n-プロピルパーオキシジカーボネートやジ(2-エトキシエチル)パーオキシジカーボネート、t-ブチルパーオキシネオデカリエートやt-ブチルパーオキシビバレート、(3, 5, 5-トリメチルヘキサノイル)パーオキシドやジプロピオニルパーオキシド、ジアセチルパーオキシドの如き有機過酸化物があげられる。

【0057】また2, 2'-アゾビスイソブチロニトリルや2, 2'-アゾビス(2-メチルブチロニトリル)、1,

1'-アゾビス(シクロヘキサニ-1-カルボニトリル)や2, 2'-アゾビス(2, 4-ジメチルバレロニトリル)、2, 2'-アゾビス(2, 4-ジメチル-4-メトキシバレロニトリル)やジメチル2, 2'-アゾビス(2-メチルプロピオネート)、4, 4'-アゾビス(4-シアノバレリク酸)や2, 2'-アゾビス(2-ヒドロキシメチルプロピオニトリル)、2, 2'-アゾビス[2-(2-イミダゾリン-2-イル)プロパン]の如きアゾ系化合物、過硫酸カリウムや過硫酸アンモニウムや過酸化水素等、あるいはそれらと還元剤を併用したレドックス系開始剤なども重合開始剤としてあげられる。

【0058】耐湿熱性等の点より好ましく用いうるアクリル系重合体は、その重量平均分子量が10以上、就中20万以上、特に40万以上のものである。また、かかるアクリル系重合体は必要に応じ分子間架橋剤等で架橋処理して、分子量の増量等により粘着特性の改良を図ることもできる。ちなみに分子間架橋剤の例としては、トリレンジイソシアネートやトリメチロールプロパントリレンジイソシアネート、ジフェニルメタントリイソシアネートの如き多官能イソシアネート系架橋剤、ポリエチレングリコールジグリシジルエーテルやジグリシジルエーテル、トリメチロールプロパントリグリシジルエーテルの如きエポキシ系架橋剤、その他、メラミン樹脂系架橋剤や金属塩系架橋剤、金属キレート系架橋剤やアミノ樹脂系架橋剤などの適宜なものをを用いうる。

【0059】粘着層の厚さは適宜に決定してよい。一般には、接着力や薄型化等の点より1~500μm、就中2~200μm、特に5~100μmとされる。なお粘着層には必要に応じて、石油系樹脂やロジン系樹脂、テルペン系樹脂やクマロンインデン系樹脂、フェノール系樹脂やキシレン系樹脂、アルキド系樹脂の如き粘着付与剤、フタル酸エステルやリン酸エステル、塩化パラフィンやポリブテン、ポリイソブチレンの如き軟化剤、あるいはその他の各種充填剤や老化防止剤などの適宜な添加剤を配合することができる。

【0060】偏光素子の形成は、例えばフィルム等の薄葉体を剥離剤で表面処理してなるセパレート上に設けた粘着層を偏光分離フィルムの接着面に移着し、その上に1/4波長板を圧着する方式、あるいは更にその1/4波長板の上に粘着層を同様にして移着し、その上に偏光フィルムを配置して圧着する方式などがあげられる。

【0061】また導光板等の接着面にバレータ上に設けた粘着層を移着し、その上に偏光分離フィルムを配置して圧着した後、その上に粘着層を同様にして移着して1/4波長板や偏光フィルムを順次圧着する方式、あるいは予め所定の接着面に設けた粘着層を介して偏光分離フィルムや1/4波長板、偏光フィルムや導光板等の被着体を所定の順序で積層し、それをプレス処理して一括的に圧着する方式などもあげられる。

【0062】本発明においては、偏光素子を形成する各

部品を所定の粘着層を介して所定の配置順序で接着積層する点を除いて、その処理順序等については特に限定はなく、適宜な方式で偏光素子を形成してよい。なお偏光分離フィルムや 1/4 波長板、偏光フィルムや導光板等が複数の分離素材で形成される場合にも、粘着層を介した接着一体化物として形成することが好ましい。

【0063】上記のように本発明の偏光素子は、導光板等の適宜な光源との組合せで用いて、偏光分離フィルムによる反射円偏光を偏光変換して出射光として再利用することで反射ロスを防止し、その出射光を 1/4 波長板を介し位相制御して偏光板透過性の直線偏光成分をリッチに含む状態に変換することで偏光フィルムによる吸収ロスを防止し、光利用効率の向上をはかりうるようにしたものである。

【0064】従って、光の利用効率に優れて偏光フィルムを透過しやすい光を提供し、大面積化等も容易であることより液晶表示装置等におけるバックライトシステムなどとして種々の装置に好ましく用いることができる。その場合、1/4 波長板を出射した光を光源として利用する点よりは、直線偏光や楕円偏光の長径方向成分などとして偏光フィルムを透過しうる直線偏光成分を 65% 以上、就中 70% 以上含むことが好ましい。

【0065】本発明による偏光素子は、その表面や層間の適宜な位置に位相差フィルムや光拡散板などの適宜な光学素子を粘着層を介し積層一体化したものと用いることもできる。かかる事前接着方式は、組立てラインにおける順次の接着方式よりも品質の安定した信頼性に優れる素子が得られるなどの利点を有している。その場合、積層一体化に用いる粘着層としては、偏光素子の場合と同様に応力緩和性に優れるものが好ましく用い

る。

【0066】図 4 に、1/4 波長板 4 の上に粘着層 2 4 を介して接着した偏光フィルム 6 の上に、粘着層 2 5 を介し位相差フィルム 7 を接着して積層一体化した楕円偏光素子を例示した。なお 2 6 は粘着層である。また図 5 に、その粘着層 2 6 の上に光拡散板 8 を接着配置したものを例示した。

【0067】前記の偏光フィルム 6 の上に配置した位相差フィルム 7 は、偏光フィルムを透過した直線偏光を楕円偏光に変換して、液晶セルに入射する光の偏光面を調節したり、液晶セルの複屈折性等による光学特性を補償したりして視認性の向上等をはかることを目的とする。その位相差フィルムとしては、1/4 波長板として上記に例示したものなどが波長域等に応じて適宜に用い

る。位相差フィルムは、1 層又は 2 層以上の重畳層として形成されていてもよい。

【0068】一方、光拡散板は光を拡散して輝度の均質化や光放射方向の拡大等を目的とする。光拡散板は、例えば 1/4 波長板や偏光フィルムの上側、あるいは偏光分離フィルムや導光板の上面などの、偏光素子の表面又

は偏光素子を形成する部品の層間の適宜な位置に 1 層又は 2 層以上を配置することができる。

【0069】光拡散板としては、上記した偏光フィルムの透明保護層で例示した微細凹凸構造や導光板で例示した拡散構造などの適宜な方式による拡散構造を有する透明フィルムなどの適宜なものを用いることができ、公知の光拡散板のいずれも用いうる。

【0070】なお本発明においては、偏光素子を形成する粘着層や偏光分離フィルム、1/4 波長板や偏光フィルム、導光板や位相差フィルム、光拡散板等の形成部品を、例えばサリチル酸エステル系化合物、ベンゾフェノール系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物、シアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤で処理する方式などにより紫外線吸収能をもたせることもできる。

【0071】本発明の偏光素子をバックライトシステムに用いた液晶表示装置を図 6、図 7 に例示した。これは、偏光素子を形成する導光板 1 の側面に光源 1 2 を有してバックライトシステムを形成する。また 9 が液晶セルであり、2 7、2 8、2 9 は粘着層、6、6 1 は偏光フィルム、7、7 1 は位相差フィルム、8 は光拡散板である。図例の如く液晶セルは、偏光素子の 1/4 波長板側に配置される。

【0072】本発明の偏光素子は、液晶セル 9 の両側に偏光フィルム 6、6 1 を有する液晶表示装置の形成に特に好ましく用いることができる。なお 1/4 波長板の上側に偏光フィルムを有する偏光素子の場合には、液晶セル 9 における偏光素子を設ける側の偏光フィルム 6 は省略することができる。

【0073】液晶表示装置は一般に、偏光フィルム、液晶セル、バックライト、及び必要に応じての補償用位相差フィルム等の構成部品を適宜に組立てて駆動回路を組込むことなどにより形成される。本発明においては上記の如く、必要な偏光フィルムを有する液晶セルを偏光素子における 1/4 波長板側に設ける点を除いて特に限定はなく従来に準じて形成することができるが、各構成部品は粘着層を介して接着一体化されていることが好ましい。

【0074】また本発明の偏光素子は、偏光状態の光を入射させる必要のある液晶セル、例えばツイストネマチック液晶やスーパーツイストネマチック液晶を用いたものなどに好ましく用いうるが、非ツイスト系の液晶や二色性物質を液晶中に分散させたゲストホスト系の液晶、あるいは強誘電性液晶を用いたものなどにも用いうる。液晶の駆動方式についても特に限定はない。

【0075】なお液晶表示装置の形成に際しては、例えば視認側の偏光フィルムの上に設ける光拡散板やアンチグレア層、反射防止膜や保護層や保護板、あるいは液晶セルと視認側又は/及びバックライト側の偏光フィルムとの間に設ける補償用位相差板などの適宜な光学素子を適

宜に配置することができる。

【 0 0 7 6 】 実施例 1

裏面に A 1 蒸着層からなる反射層を設けたポリメチルメ
タクリレートからなる厚さ 5 mm の導光板の側面に直径 4
mm の冷陰極管を配置し、アルミニウム蒸着フィルムにて
その導光板の側面と冷陰極管を包囲した後、導光板の表
面に 4 0 0 ~ 7 0 0 nm の波長範囲で選択反射性を示す偏
光分離フィルムと 1 / 4 波長板を厚さ 2 0 μ m のアクリ
ル系粘着層を介して順次配置し、それをプレス圧着して
積層一体化し、偏光素子を得た。

【 0 0 7 7 】なお前記の偏光分離フィルムは、メタクリ
ル系主鎖の側鎖型ネマチック液晶ポリマーにカイラル剤
(チッソ社製、CM-32) を添加したテトラクロロエ
タン溶液を、厚さ 5 0 μ m のトリアセチルセルロースフ
ィルムのポリイミドラビング処理面上にスピンコート方
式で塗工し、150℃で10分間乾燥硬化させて厚さ 5
 μ m のコレステリック液晶層を形成する方法で、鏡面状
の選択反射状態を呈する選択反射の中心波長が 4 5 0 nm
、5 5 0 nm、又は 6 5 0 nm の 3 種類のコレステリック
液晶層付設フィルムを得、それらを厚さ 2 0 μ m のアクリ
ル系粘着層を介し圧着積層して一体化することにより
得たものである。前記の選択反射の中心波長の調節は、
カイラル剤の添加量を変えることにより行った。

【 0 0 7 8 】また 1 / 4 波長板は、厚さ 1 0 0 μ m のポリ
カーボネートフィルムを 1 6 0℃で 1. 0 5 倍に 1 軸
延伸処理して得た波長 5 5 0 nm の光に対し 1 / 4 波長の
位相差を与える、延伸軸が 1 7. 5 度となるように切り
出した位相差フィルムと、厚さ 1 0 0 μ m のポリカーボ
ネートフィルムを 1 6 0℃で 1. 0 9 倍に 1 軸延伸処理
して得た波長 5 5 0 nm の光に対し 1 / 2 波長の位相差を
与える、延伸軸が 8 0 度となるように切り出した位相差

フィルムを厚さ 2 0 μ m のアクリル系粘着層を介し圧着
積層して一体化することにより得たものである。

【 0 0 7 9 】さらにアクリル系粘着層は、冷却管と窒素
導入管と温度計と攪拌装置を備えた反応容器に、アクリ
ル酸ブチル 9 9. 9 重量部 / アクリル酸 6 - ヒドロキシ
ヘキシル 0. 1 重量部 / 2, 2 - アゾビスイソブチロニ
トリル 0. 3 重量部を、酢酸エチル 1 2 0 重量部と共に
入れて窒素ガス気流下に 6 0℃で 4 時間、ついで 7 0℃
で 2 時間反応させて得た溶液に酢酸エチル 1 1 4 重量部
を加えて固形分濃度を 3 0 重量 % に調節し、それに固形
分 1 0 0 重量部あたり 0. 3 重量部のトリメチロールブ
ロパントリレンジイソシアネートを加えて得たアクリル
系粘着剤を、シリコーン系剥離剤で表面処理したポリエ
ステルフィルム製セパレータ上に塗工し、120℃で3
分間加熱乾燥して形成したものである。そのアクリル系
粘着層の緩和弾性率は、 6×10^{-6} dyne / cm² であった。

【 0 0 8 0 】 比較例

実施例 1 と同じ導光板と偏光分離フィルムと 1 / 4 波長
板を、それらを粘着層を介し積層一体化することなく、
単に重ね置く方式で偏光素子を形成した。

【 0 0 8 1 】 評価試験

実施例 1、比較例で得た偏光素子の 1 / 4 波長板の上に
前記の厚さ 2 0 μ m のアクリル系粘着層を介して液晶表
示パネルを接着し、その液晶表示パネルの視認側におけ
るバックライト点灯時の正面輝度を輝度計 (ミノルタカ
メラ社製) にて測定し、点灯開始 5 時間後の表示状態を
調べた。なお前記の液晶表示パネルは、液晶セルの両側
にアクリル系粘着層を介し楕円偏光フィルム (日東電工
社製、NRZ・EF・EG) を接着したものである。

【 0 0 8 2 】前記の結果を次表に示した。

	正面輝度 (cd / cm ²)	5 時間後の表示状態
実施例 1	8 5	パネル上面でほぼ均一な表示
比較例	7 2	パネル上面の端部に表示ムラの発生

【 0 0 8 3 】表より、本発明の偏光素子を用いた液晶表
示装置では、入射光の反射ロスが少なく、偏光フィルム
透過性の光を多く含有して吸収ロスも少なくして供給光の
利用効率に優れ、輝度に優れて明るいと共に、光源から
の熱により表示ムラを発生しにくくて視認性に優れてい
ることがわかる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 偏光素子例の断面図

【 図 2 】 他の偏光素子例の断面図

【 図 3 】 さらに他の偏光素子例の断面図

【 図 4 】 楕円偏光素子例の断面図

【 図 5 】 他の楕円偏光素子例の断面図

【 図 6 】 液晶表示装置例の断面図

【 図 7 】 他の液晶表示装置例の断面図

【 符号の説明 】

- 1 : 導光板
- 1 1 : 反射層
- 5 : 偏光素子
- 2, 2 0 ~ 2 9 : 粘着層
- 3 : 偏光分離フィルム
- 3 1, 3 2, 3 3 : コレステリック液晶層
- 4 : 1 / 4 波長板
- 4 1, 4 2 : 位相差層
- 5 0, 6, 6 1 : 偏光フィルム

7, 71 : 位相差フィルム

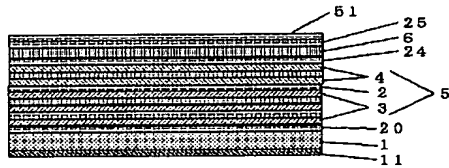
8 : 光拡散板

9 : 液晶セル

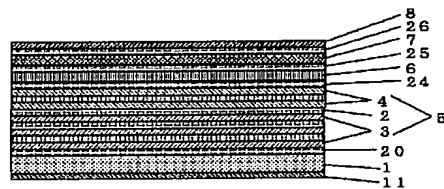
【図 1】



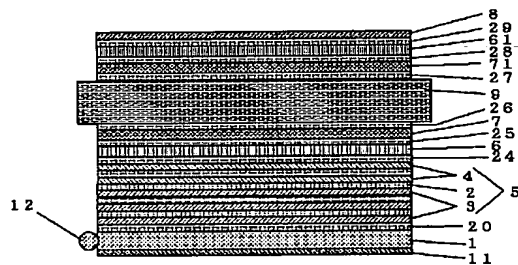
【図 3】



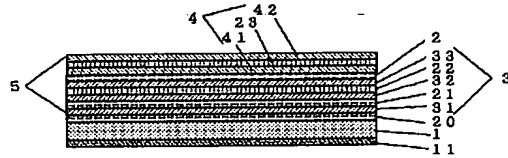
【図 5】



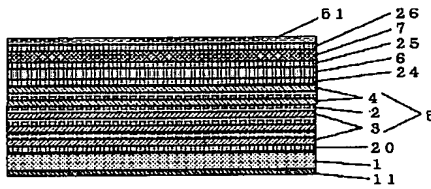
【図 7】



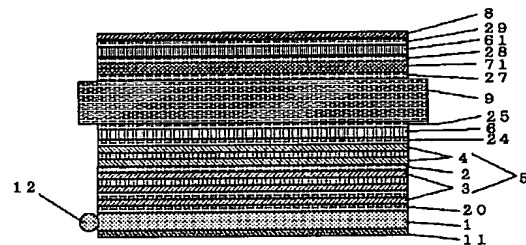
【図 2】



【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

(72) 発明者 三原 尚史

大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東

電工株式会社内

(72) 発明者 安部 英夫

大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東

電工株式会社内